

© Коллектив авторов, 2021

УДК 616.126.52-089.28-089.12

## Успешное лечение острой обструкции устья ствола левой коронарной артерии во время транскатетерной имплантации аортального клапана

*С.В. Майнгарт, А.С. Некрасов, А.А. Гречишкин, А.А. Зебелян, А.Н. Федорченко, В.А. Порханов*

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» (гл. врач – академик РАН В.А. Порханов) Минздрава Краснодарского края, ул. 1 мая, 167, Краснодар, 350086, Российская Федерация

Майнгарт Сергей Владимирович, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0002-6749-519](https://orcid.org/0000-0002-6749-519)

Некрасов Александр Сергеевич, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-0439-8389](https://orcid.org/0000-0003-0439-8389)

Гречишкин Андрей Анатольевич, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-1389-8414](https://orcid.org/0000-0003-1389-8414)

Зебелян Ашот Ашотович, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-4290-4625](https://orcid.org/0000-0003-4290-4625)

Федорченко Алексей Николаевич, доктор мед. наук, заведующий отделением, [orcid.org/0000-0001-5589-2040](https://orcid.org/0000-0001-5589-2040)

Порханов Владимир Алексеевич, доктор мед. наук, академик РАН, профессор, главный врач

Транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) стала неотъемлемым компонентом стратегии лечения пациентов с тяжелым стенозом аортального клапана. Одним из наиболее опасных, жизнеугрожающих осложнений с высоким показателем летальности при проведении ТИАК является острая окклюзия коронарной артерии. Наличие риска развития окклюзии коронарной артерии является относительным противопоказанием для проведения ТИАК. В статье представлен случай транскатетерного лечения критического аортального стеноза. По результатам предоперационного обследования у пациентки выявлены факторы риска обструкции устьев обеих коронарных артерий. После взвешенной оценки этих факторов было принято решение о защите устья правой коронарной артерии. Однако вследствие развившейся острой окклюзии устья левой коронарной артерии потребовался оперативный пересмотр выбранной стратегии. Чрескожное коронарное вмешательство в данном бассейне, проведенное во время реанимационных мероприятий, привело к восстановлению и стабилизации гемодинамики. Полагаем, что наш опыт и тщательный разбор данного осложнения будет полезен специалистам, занимающимся клапанной патологией сердца.

**Ключевые слова:** транскатетерная имплантация аортального клапана, острая коронарная окклюзия, стеноз аортального клапана, чрескожное коронарное вмешательство.

**Для цитирования:** Майнгарт С.В., Некрасов А.С., Гречишкин А.А., Зебелян А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Успешное лечение острой обструкции устья ствола левой коронарной артерии во время транскатетерной имплантации аортального клапана. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021; 8 (1): 90–8. DOI: 10.24183/2409-4080-2021-8-1-90-98

**Для корреспонденции:** Некрасов Александр Сергеевич; E-mail: [alexandr\\_nekrasov1984@mail.ru](mailto:alexandr_nekrasov1984@mail.ru)

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 15.03.2021  
Принята к печати 19.03.2021

## Successful management of acute left main coronary artery occlusion during transcatheter aortic valve implantation

*S.V. Mayngart, A.S. Nekrasov, A.A. Grechishkin, A.A. Zebelyan, A.N. Fedorchenko, V.A. Porkhanov*

Scientific Research Institution – S.V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, Krasnodar, 350086, Russian Federation

Sergey V. Mayngart, Specialist in Endovascular Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0002-6749-519](https://orcid.org/0000-0002-6749-519)

Aleksandr S. Nekrasov, Specialist in Endovascular Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-0439-8389](https://orcid.org/0000-0003-0439-8389)

Andrey A. Grechishkin, Specialist in Endovascular Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-1389-8414](https://orcid.org/0000-0003-1389-8414)

Ashot A. Zebelyan, Specialist in Endovascular Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-4290-4625](https://orcid.org/0000-0003-4290-4625)

Aleksey N. Fedorchenko, Dr. Med. Sc., Head of Department,  
 orcid.org/0000-0001-5589-2040

Vladimir A. Porkhanov, Dr. Med. Sc., Academician of RAS, Professor, Chief Physician

Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) has become an integral component of the treating strategy for patients with severe aortic valve stenosis. One of the most dangerous, life-threatening complications with high mortality rates during TAVI is acute coronary artery occlusion. Preoperative high risk of a coronary artery occlusion is a relative contraindication for TAVI. The article represents a case of transcatheter therapy for critical aortic valve stenosis. According to the results of the preoperative examination, the patient has risk factors for both coronary ostia obstruction. After a balanced assessment of these factors, it was decided to protect the ostium of the right coronary artery. However, the developed acute occlusion of the left coronary artery ostium required a prompt revision of the chosen strategy. Percutaneous coronary intervention in this basin performed during resuscitation procedures led to the restoration and stabilization of hemodynamics. We assume that our experience and thorough analysis of this complication will be useful to heart valve disease specialists.

**Keywords:** transcatheter aortic valve implantation, acute coronary occlusion, aortic stenosis, percutaneous coronary intervention.

**For citation:** Mayngart S.V., Grechishkin A.A., Nekrasov A.S., Zebelyan A.A., Fedorchenko A.N., Porkhanov V.A. Successful management of acute left main coronary artery occlusion during transcatheter aortic valve implantation. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2021; 8 (1): 90–8 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2021-8-1-90-98

**For correspondence:** Aleksandr S. Nekrasov; E-mail: alexandr\_nekrasov1984@mail.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received March 15, 2021  
 Accepted March 19, 2021

## Введение

За последние годы произошла значительная эволюция в лечении порока аортального клапана. Новый революционный подход в эндоваскулярной хирургии – транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК), которая стала неотъемлемым компонентом стратегии лечения пациентов с тяжелым стенозом аортального клапана и в настоящее время является предпочтительной терапией для пожилых пациентов с высоким и крайне высоким хирургическим риском [1]. С момента проведения первой транскатетерной имплантации клапана сердца в 2002 г. произошел прогрессивный рост частоты использования данной технологии [2]. На данный момент по всему миру насчитывается более 200 000 операций, выполненных эндоваскулярным методом [3]. Стоит отметить, что увеличение количества процедур помогло выявить широкий спектр сопровождающих ТИАК осложнений [4–6]. Одним из наиболее опасных, жизнеугрожающих осложнений с высоким показателем летальности является острая окклюзия коронарной артерии во время ТИАК [4]. В большинстве регистров общее число случаев возникновения окклюзии коронарной артерии при ТИАК варьирует в пределах 0,4–1,2% при том, что внутрибольничная смертность может достигать 100% [4–6].

Обращает на себя внимание тот факт, что, согласно европейским рекомендациям, пациент относится к группе высокого риска возникновения острой коронарной обструкции (ОКО)

при наличии низкого расположения устья коронарной артерии (КА), асимметричных кальцинатов на клапане и при малом диаметре синуса Вальсальвы. Высокий риск развития окклюзии КА является относительным противопоказанием для ТИАК [1]. Также в результате систематического обзора статей было выявлено, что наиболее часто это осложнение возникает у лиц женского пола, а также при установке пациентам баллон-расширяемого клапана [7].

Принимая во внимание все вышеперечисленные факторы риска, проведение предоперационной оценки анатомических особенностей корня аорты и створок аортального клапана, разработка эффективного плана защиты коронарных артерий и возможность извлечения клапана после его имплантации могут снизить риск развития окклюзии коронарных артерий. Принятие мер по поддержке гемодинамики и своевременное проведение коронарной ангиопластики способны уменьшить показатели смертности [4].

В данной статье представлен клинический случай развития острой обструкции устья левой коронарной артерии (ЛКА) во время транспикулярной имплантации баллон-расширяемого клапана, а также успешно проведенного лечения данного осложнения методом чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) на стволе ЛКА с имплантацией стента с благоприятным отдаленным результатом.

## Описание случая

Пациентка 85 лет, обратилась в поликлинику НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Оча-

повского в 2012 г. с жалобами на одышку и головокружение при ходьбе до 50 м, отеки нижних конечностей. Из анамнеза: длительное наблюдение у терапевта по месту жительства с соблюдением всех рекомендаций. Ухудшение состояния с 2011 г.: артериальное давление (АД) 120–180/50–80 мм рт. ст.), нарастание одышки и отеков нижних конечностей. В 2012 г.: усиление одышки, выраженное снижение толерантности к физической нагрузке. Из лабораторных анализов: мочевина 8,5 ммоль/л (N: 2,5–8,3), креатинин 110 ммоль/л (N: 44,2–97). По данным эхокардиографии (ЭхоКГ): аортальный клапан (АК) трехстворчатый, диаметр фиброзного кольца 21 мм, средний градиент на АК 79 мм рт. ст., регургитация на АК умеренная (++) , конечный диастолический размер левого желудочка (КДР ЛЖ) 54 мм, фракция выброса (ФВ) ЛЖ 50%, регургитация на митральном клапане (МК) умеренная (++) , систолическое давление в легочной артерии (ЛА) 50 мм рт. ст.

Выставлен диагноз: дегенеративный порок аортального клапана – критический стеноз. Осложнение основного заболевания: хроническая сердечная недостаточность (ХСН) IIБ ст., функциональный класс (ФК) III по NYHA. Фоновые заболевания: эмфизема и бронхоэктазы левого легкого. Гипертоническая болезнь III стадии, риск 4. Из сопутствующих заболеваний: дисциркуляторная энцефалопатия I степени, сочетанного генеза. Хроническая болезнь почек С3б.

Для дальнейшего обследования госпитализирована в кардиологическое отделение. Выполнена коронарография (рис. 1): без гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий.

Учитывая прогрессивное ухудшение состояния на фоне медикаментозной терапии, старче-

ский возраст и высокий риск развития периоперационных осложнений при протезировании аортального клапана на основании экспертной оценки кардиохирургической бригады (STS SCORE – 3,8%), было принято решение рассмотреть вопрос о возможности проведения транскатетерной имплантации аортального клапана. С этой целью выполнены панаортография: диаметр фиброзного кольца АК – 21,87 мм, высота отхождения правой коронарной артерии (ПКА) 8,52 мм, ЛКА – 9,72 мм (рис. 2, а), брюшного отдела аорты – 17,14 мм, минимальный диаметр артерий подвздошно-бедренного сегмента справа – 7,03 мм, слева – 6,85 мм (рис. 2, б, в). По данным КТ-ангиографии: умеренная степень кальциноза на створках АК, расстояние до устья ЛКА: 0,91 мм (рис. 3, а), кальциноз аорто-подвздошно-бедренного сегмента, умеренная извитость артерий подвздошно-бедренного сегмента (рис. 3, б, в), кальциноз бифуркации аорты (рис. 3, г), минимальный диаметр наружных подвздошных артерий справа – 0,73 см, слева – 0,62 см (рис. 3, д).

Принимая во внимание малый диаметр артерий подвздошно-бедренного сегмента для трансфеморальной имплантации аортального клапана Sapien (Edwards Lifesciences), принято решение проводить ТИАК трансапикальным доступом. Местами доступа для выполнения ортографий во время ТИАК и высокочастотной стимуляции сердечных сокращений (через электрод в правом желудочке) выбраны правая общая бедренная артерия (ОБА) и правая общая бедренная вена (ОБВ) соответственно.

Учитывая низкое отхождение устьев коронарных артерий относительно фиброзного кольца АК (менее 10 мм), первым этапом выполнена «проба с баллоном» (баллон 23×30 мм).

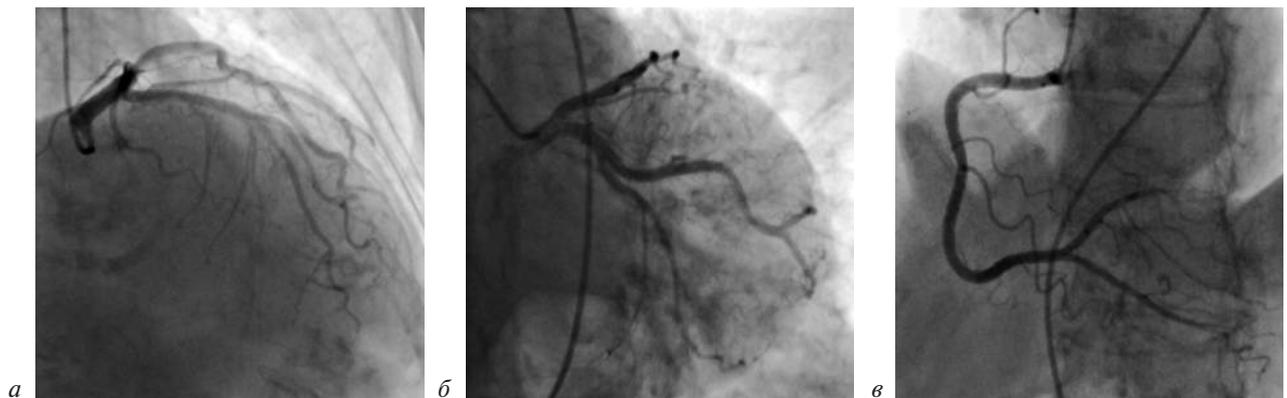


Рис. 1. Коронарография:

а, б – левая коронарная артерия; в – правая коронарная артерия

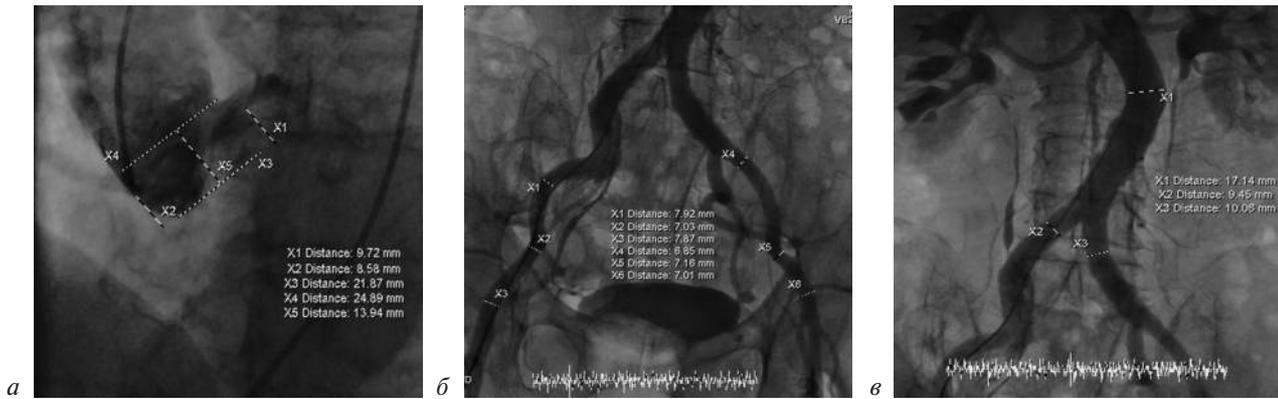


Рис. 2. Панаортография:

*a* – корень аорты с указанием высоты отхождения коронарных артерий, диаметра фиброзного кольца АК, диаметра синотубулярного гребня; *б* – аортография брюшного отдела с измерениями; *в* – ангиография подвздошно-бедренного сегмента с указанием диаметра артерий

Во время полной инфляции баллона при проведении вальвулопластики выполнялась аортография с целью визуализации устьев коронарных артерий: поджатие устья ЛКА не было выявлено, устье ПКА четко не визуализировалось (рис. 4).

Вторым этапом доступом через правую лучевую артерию через проводниковый катетер JR4-6F в ПКА заведен коронарный проводник 0,014" для обеспечения возможности незамедлительного выполнения ЧКВ в случае поджатия устья ПКА.

Учитывая отрицательный результат проведенной «пробы с баллоном» и «подстраховку» устья ПКА для возможности выполнения ЧКВ, принято решение выполнить имплантацию клапана Sapien 23 мм под контролем аортографии и транспищеводной ЭхоКГ (рис. 5).

Во время имплантации клапана одновременно была выполнена аортография, на которой обратила на себя внимание «задержка» контрастного препарата в ЛКА (рис. 6, *a*, *б*). Сразу после имплантации клапана Sapien под высокочастотным «пейсингом» у пациентки развилась фибрилляция желудочков, которая после дефибрилляции перешла в брадикардию с падением гемодинамики до 40/20 мм рт. ст. без эффекта от последующей электрокардиостимуляции. После начала реанимационных мероприятий (непрямой массаж сердца, инотропная поддержка) была выполнена повторная аортография, на которой повреждение корня аорты не было выявлено, но замечено отсутствие контрастирования ЛКА (рис. 7, *a*). Выполнена полуселективная коронарография ЛКА: определяется устьевая субокклюзия ствола ЛКА (рис. 7, *б*). После проведения коронарного проводника через место

устьевой субокклюзии ЛКА выполнена имплантация стента 4,0×12 мм с пролабированием в аорту (рис. 8, *a*) под давлением 20 атм. На ангиографии определяется остаточный устьевой стеноз 40% (рис. 8, *б*).

После выполнения ЧКВ и устранения обструкции устья ЛКА – восстановление синусового ритма с частотой 80', стабилизация гемодинамики 105/60 мм рт. ст. с инотропной внутривенной поддержкой адреналином – 0,1 мкг/кг/мин.

В 1-е сутки после операции пациентке была начата двойная дезагрегантная терапия (клопидогрел 75 мг и аспирин 75 мг) с нагрузочной дозы (клопидогрел 300 мг). По данным ЭхоКГ средний градиент на протезе АК 12 мм рт. ст., по периметру протеза 3 тонкие струи парапротезной регургитации на АК: + (мягкая), РНТ (pressure half-time) – 533 мс. На электрокардиограмме (ЭКГ) синусовый ритм 80', АД 105/60 мм рт. ст. с инотропной внутривенной поддержкой (адреналин 0,04 мкг/кг/мин).

На 2-е сутки дыхание самостоятельное, экстубация, АД 125/60 мм рт. ст. без инотропной поддержки.

На 7-е сутки пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии без стенокардии и признаков клинически значимой сердечной недостаточности (ФК I по NYHA). Рекомендована двойная дезагрегантная терапия в течение 1 года.

В течение 8 лет пациентка наблюдается у кардиолога по месту жительства. Ежегодно проводится оценка состояния в телефонном режиме. В данный момент чувствует себя удовлетворительно, одышка и боль в грудной клетке не беспокоят.

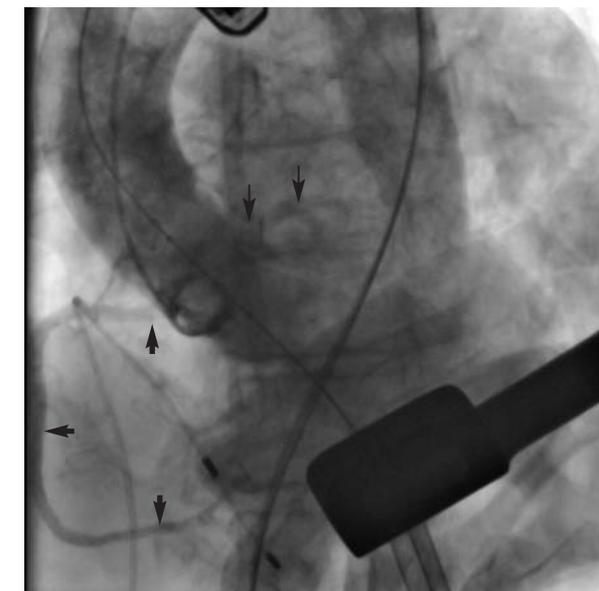
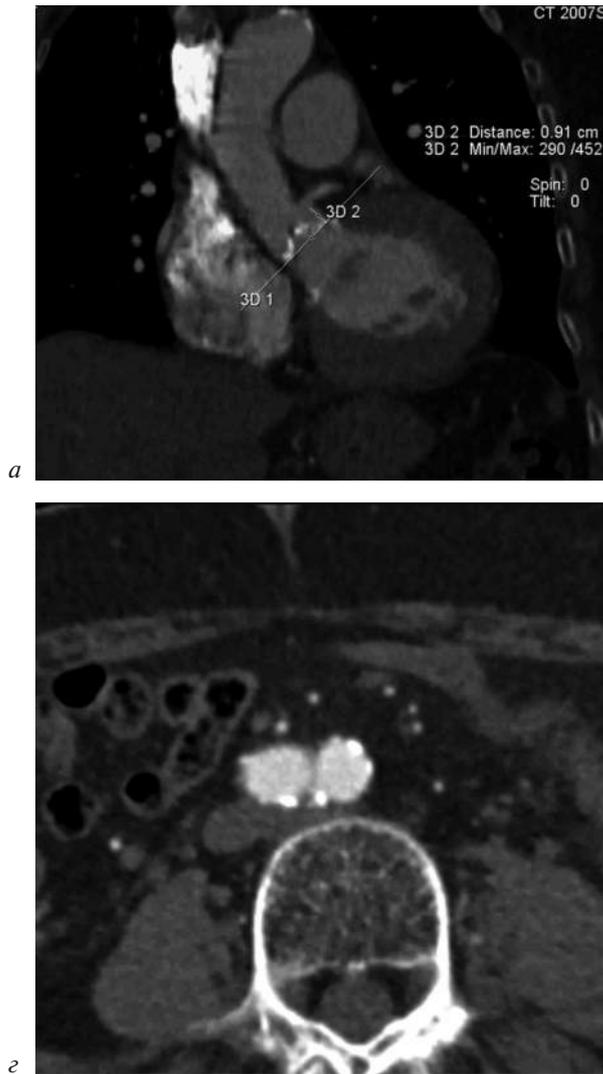


Рис. 4. Проба с баллоном. ЛКА: хорошо визуализируется устье (тонкие стрелки). ПКА: контрастируется на всем протяжении, устье четко не визуализируется (толстые стрелки)

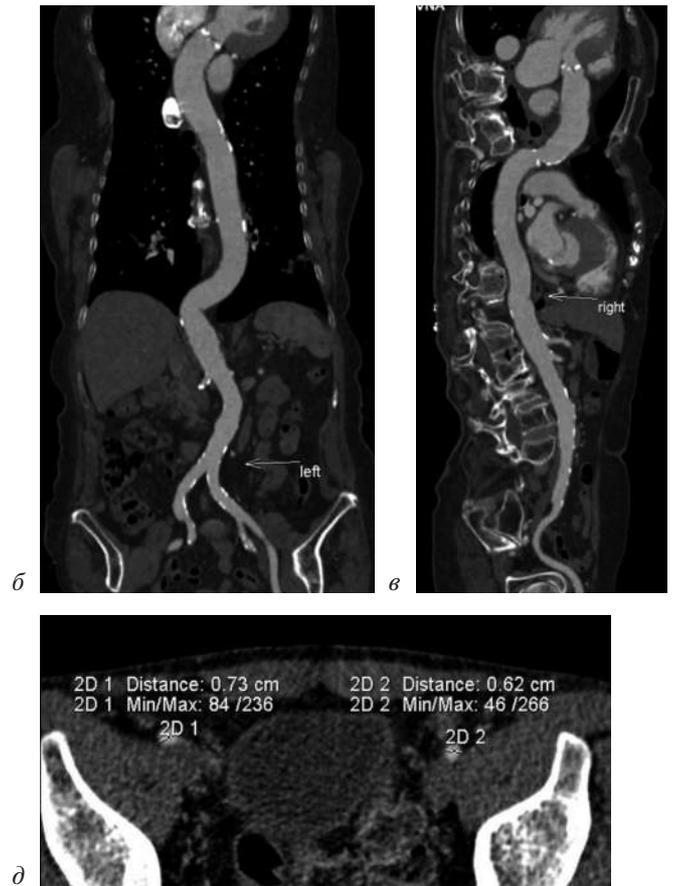


Рис 3. КТ-ангиография:

*a* – умеренная степень кальциноза на створках АК. Расстояние до устья ЛКА; *б, в* – кальциноз аорто-подвздошно-бедренного сегмента, умеренная извитость артерий подвздошно-бедренного сегмента; *г* – кальциноз бифуркации аорты; *д* – минимальный диаметр наружных подвздошных артерий справа и слева

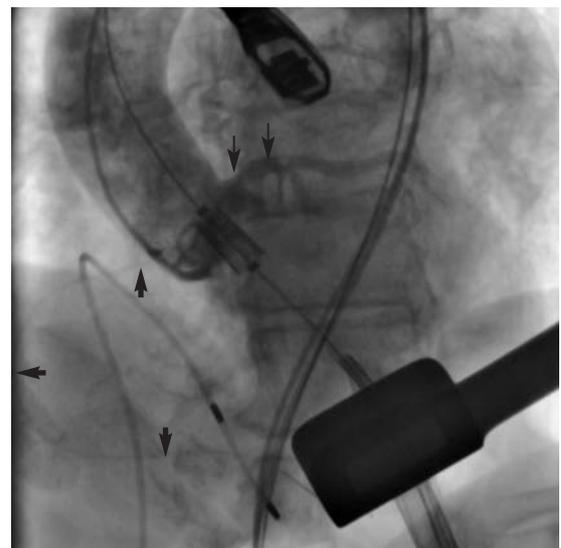


Рис. 5. Позиционирование клапана под контролем аортографии и транспищеводного ЭхоКГ. Проводниковый катетер подтянут вверх, коронарный проводник заведен в ПКА, которая не контрастируется (толстые стрелки). Хорошо визуализируется устье ЛКА (тонкие стрелки)

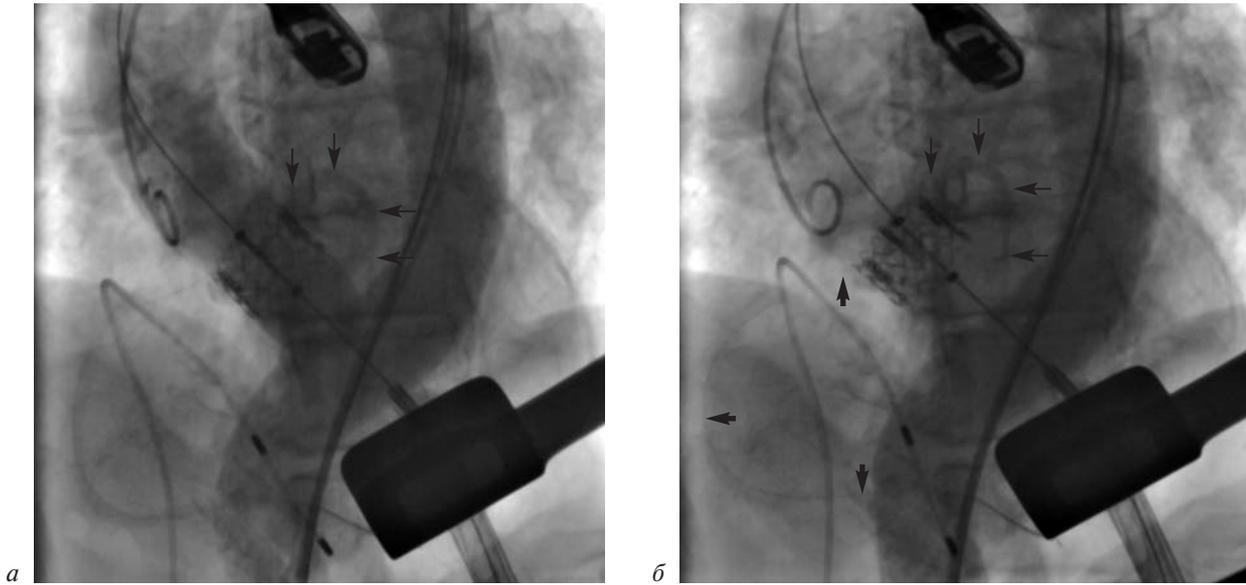


Рис. 6. Имплантация клапана:

*a* – имплантация клапана с одновременной аортографией (ЛКА указана тонкими стрелками); *б* – через несколько секунд после имплантации: «задержка» контрастного препарата в ЛКА (тонкие стрелки); ПКА не контрастируется (толстые стрелки)

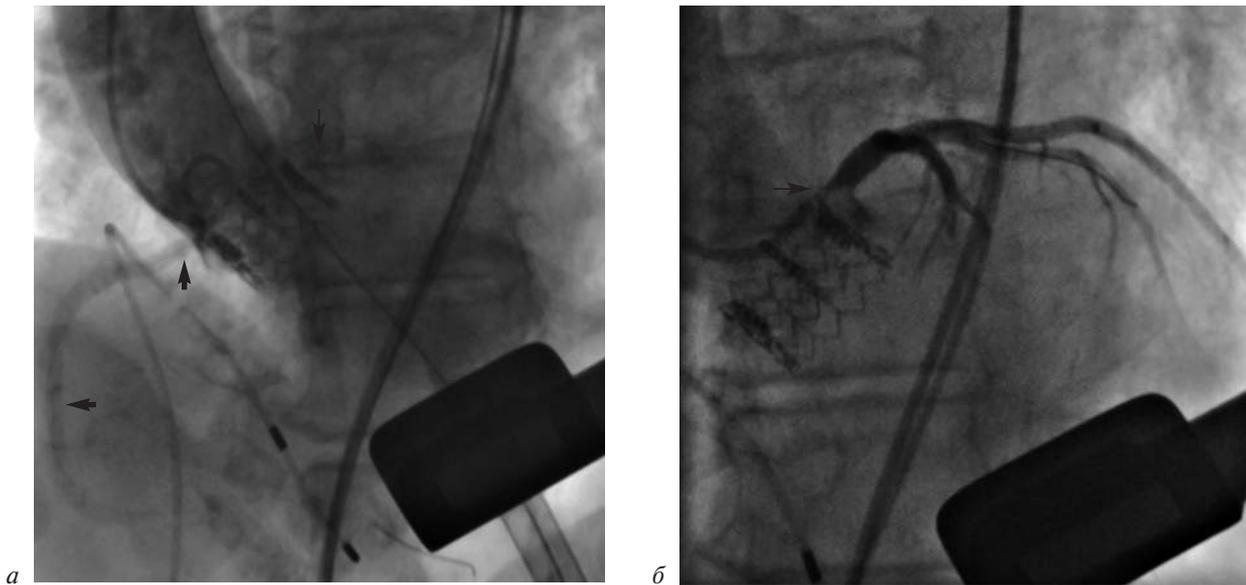


Рис. 7. Аортография после имплантации (*a*), полуселективная коронарография ЛКА (*б*):

*a* – контрастируется ПКА (толстые стрелки), ЛКА не визуализируется (тонкие стрелки); *б* – устьевой критический стеноз ствола ЛКА. Коронарный проводник в ЛКА

### Обсуждение

Благодаря более современным методам визуализации, накопленному хирургическому опыту и непрерывно совершенствующимся устройствам, клинические результаты лечения пациентов, перенесших ТИАК, постепенно улучшаются. Тем не менее окклюзия коронарной артерии остается крайне опасным осложнением с высоким показателем смертности [8].

Несмотря на то что механизмы, которые приводят к окклюзии коронарных артерий во время ТИАК, хорошо известны, клинические факторы, влияющие на их возникновение, менее изучены [7, 9].

Низкое отхождение устья коронарной артерии по отношению к фиброзному кольцу АК является одним из наиболее значимых факторов риска, прямо коррелирующих с развитием данного осложнения. Расстояние между устьем

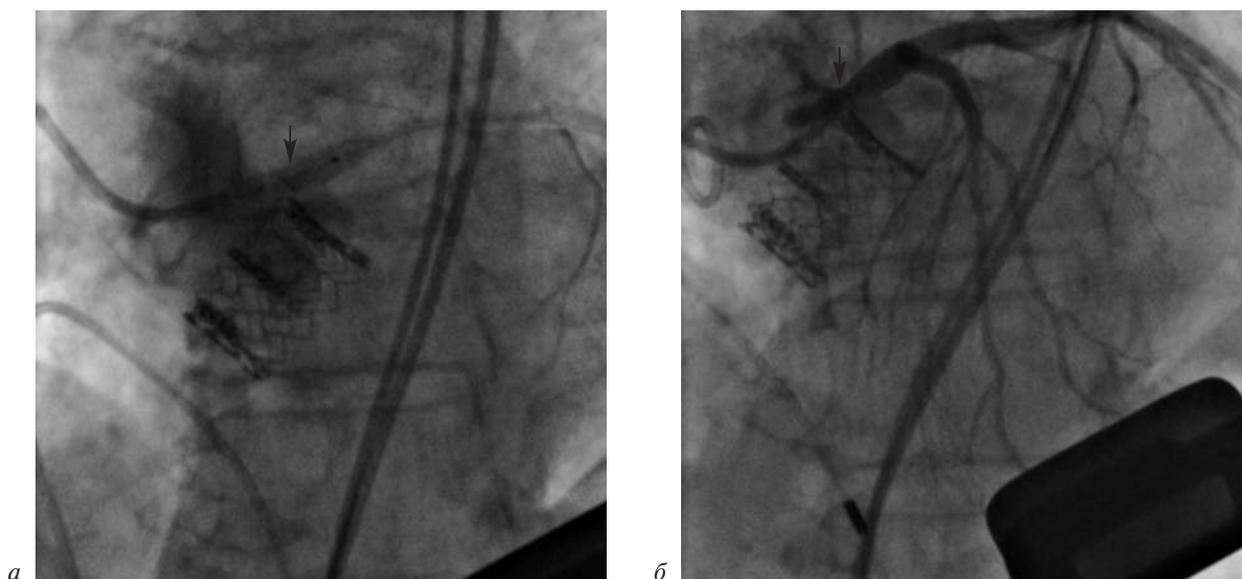


Рис. 8. Чрескожное коронарное вмешательство на стволе ЛКА:

*а* – имплантация стента в ствол ЛКА (указано стрелкой); *б* – контрольная КАГ: остаточный устьевой стеноз (указано стрелкой)

коронарной артерии и фиброзным кольцом АК на уровне соответствующего синуса 10 мм и менее увеличивает риск окклюзии коронарных артерий во время ТИАК [6]. Также обращает на себя внимание следующий фактор: низкое отхождение коронарных артерий не во всех случаях приводило к ОКО [7, 10]. Свыше 25% случаев коронарной обструкции имели высоту ЛКА более 12 мм. Это позволяет предположить, что только низкая высота отхождения коронарных артерий не может быть единственным маркером прогнозирования ОКО и дополнительные факторы риска также играют важную роль в возникновении этого осложнения [9].

Диаметр синуса Вальсальвы менее 30 мм и узкий синотубулярный гребень также были описаны как потенциальные факторы риска окклюзии коронарных артерий во время ТИАК [7, 9]. Сочетание высоты коронарных артерий менее 12 мм и диаметра синуса Вальсальвы менее 30 мм было определено как важный предиктор развития ОКО [9].

В данном клиническом случае на этапе планирования операции были выявлены оба фактора риска, однако стоит отметить нестандартность данного случая – обе коронарные артерии имели низкую высоту отхождения менее 10 мм. Согласно имеющимся данным риск ОКО существует в каждой коронарной артерии, но чаще она развивается в устье ЛКА – 83,3%, чем в ПКА – 16,7% [7].

Обращает на себя внимание еще один немаловажный фактор: в литературе риск развития

ОКО во время ТИАК считается более высоким при использовании баллон-расширяемых клапанов, чем при использовании саморасширяемых [9]. Следовательно, саморасширяемый клапан может быть более предпочтительным для снижения риска ОКО.

В одном из исследований сообщается, что ОКО развилась у 70% пациентов с объемной кальцификацией АК: у 50% – с длиной створки, превышающей высоту отхождения коронарной артерии, и у 20% – с положительным результатом «пробы с баллоном». Авторы отмечают, что у 3 пациентов со стандартной анатомией и отрицательным результатом «пробы с баллоном» развилась ОКО во время операции. Из этого сообщения следует вывод, что результаты «пробы с баллоном» не могут быть значимым предиктором определения риска развития ОКО во время имплантации клапана. Также надо отметить, что немаловажными факторами, влияющими на риск возникновения ОКО, могут быть: размер клапана, угол наклона имплантированного клапана и глубина имплантации клапана относительно плоскости фиброзного кольца АК [11].

Следующим шагом после определения факторов риска развития ОКО рассматривается вопрос о возможности проведения профилактических мероприятий по защите устья целевой коронарной артерии для безопасной имплантации аортального клапана. Недавнее исследование продемонстрировало, что предварительная защита коронарной артерии (ЗКА) с введением

коронарного проводника независимо от бассейна коронарной артерии может быть эффективной при возникновении ОКО [11]. Таким образом, агрессивная стратегия ЗКА может быть оправданна у пациентов с высоким риском ОКО во время ТИАК. Использование методов ЗКА в современной практике ТИАК получило широкое распространение из-за сложностей, связанных с катетеризацией устьев коронарных артерий через ячейки транскатетерных клапанов. Многофакторный анализ показал, что отсутствие профилактической ЗКА является значимым фактором риска развития неблагоприятного исхода [12].

В связи с небольшим опытом ТИАК в нашей стране (70 операций в 2012 г.) [13] при планировании вмешательства в данном клиническом случае большое значение придавалось результатам проведенной «пробы с баллоном» — отсутствию поджатия устья ЛКА. По результатам данной пробы было отдано предпочтение профилактической защите коронарным проводником устья ПКА, которое имело более низкое отхождение и не было визуализировано при проведении «пробы с баллоном».

Следующим важным клиническим моментом после определения факторов риска и проведения подготовительных защитных профилактических мероприятий является своевременное выявление и устранение ОКО. Наиболее частым клиническим проявлением острой окклюзии устья коронарной артерии, вызывающей значительную ишемию миокарда, является стойкая тяжелая гипотензия после имплантации клапана. Симптомы обычно возникают незамедлительно после установки клапана у 88% пациентов; однако также описано позднее проявление в течение первых 48 ч после ТИАК. Приблизительно у 50% пациентов наблюдаются изменения сегмента ST, а у 25% — желудочковые аритмии во время операции [7, 9]. Следовательно, наличие стойкой процедурной гипотензии после имплантации клапана даже без явных изменений на ЭКГ сегмента ST требует оперативных действий для выявления объективной причины: повреждения корня аорты, дисфункции протеза, ОКО. В нашем случае во время имплантации клапана, которая проходила с одновременным выполнением аортографии, подозрение о возможном нарушении коронарного кровотока вызвала задержка контрастного препарата в ЛКА. После стремительно развившейся клиники острой сердечной недостаточности

(ОСН) первым этапом была сделана аортография, и после исключения повреждения корня аорты следующим этапом — ангиография устья ЛКА, которая выявила основные причины развития ОСН.

Дальнейшие действия после начала реанимационных мероприятий и определения причины тяжелого состояния пациента были направлены на восстановление перфузии миокарда [7, 9]. Большое количество опубликованных исследований показало, что ранняя смертность увеличилась до 100% у пациентов с неудачным ЧКВ по сравнению с 20 и 50% у пациентов с успешным ЧКВ и аортокоронарным шунтированием соответственно, что подчеркивает важность оптимального лечения ОКО [9]. Также было замечено, что у пациентов, при лечении которых была применена технология ЗКА без проведения стентирования, возникал значительный риск развития отсроченной окклюзии коронарной артерии — 4,3%, а показатель летальности от сердечно-сосудистых заболеваний был значительно выше по сравнению с пациентами, при лечении которых была применена технология защиты коронарной артерии со стентированием [8]. Альтернативным методом лечения острой ОКО может быть удаление протеза клапана, если это позволяет его конструкция, или захват и удаление при помощи петлевого катетера.

В случае с данной пациенткой каркас клапана частично перекрывал доступ к устью коронарной артерии и смещенная створка нативного клапана не полностью окклюзировала просвет ствола ЛКА. Эти факторы позволили оперативно и успешно провести ЧКВ с имплантацией стента в устье ствола ЛКА, что в свою очередь способствовало восстановлению и стабилизации гемодинамики пациентки.

Как в случае с любым коронарным или структурным вмешательством, результат стентирования устья КА при ТИАК следует оптимизировать. Выявление недостаточного раскрытия стента по результатам ангиографии нередко требует проведения постдилатации баллоном высокого давления (в 50% случаев) или даже установки дополнительного стента (в 18,3% случаев) для улучшения ангиографических показателей [12]. В конкретном случае имплантация стента выполнялась под крайне высоким давлением (20 атм), и, несмотря на остаточный стеноз, от дополнительной дилатации и имплантации второго стента было решено воздержаться,

так как риск развития тромбозов и рестенозов при двухслойном покрытии стентов в таких ситуациях не известен.

На сегодняшний день в самом крупном международном мультицентровом ретроспективном исследовании CORPROTAVR (236 пациентов из 19 медицинских центров по всему миру) трехлетние клинические результаты у пациентов, при лечении которых была применена технология защиты коронарной артерии с последующим стентированием, в целом были благоприятны с допустимыми показателями летальности от всех причин – 14,3%, от сердечно-сосудистых заболеваний – 7,8%, от инфаркта миокарда – 9,8% и от инсульта – 5,4%, что соответствует результатам, полученным в ходе рандомизированных исследований, включавших пациентов средней группы риска [8].

### Заключение

Всесторонняя оценка риска ОКО является важным этапом перед планированием ТИАК. Опыт проведения необходимых профилактических мероприятий для предотвращения развития этого грозного осложнения и слаженная работа всех звеньев операционной бригады являются залогом успеха и безопасности оперативного вмешательства.

### Литература [References]

1. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J. et al. 2017 ESC/ EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur. Heart J.* 2017; 38: 2739–91.
2. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A. et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: First human case description. *Circulation.* 2002; 106 (24): 3006–8. DOI: 10.1161/01.cir.0000047200.36165.b8
3. Vahl T.P., Kodali S.K., Leon M.B. Transcatheter aortic valve replacement 2016: a modern-day “Through the looking-glass” adventure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2016; 67 (12): 1472–87. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.12.059
4. Ribeiro H.B., Sarmiento-Leite R., Siqueira D.A. et al. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation. *Arq. Bras. Cardiol.* 2014; 102 (1): 93–6.
5. Hamm C.W., Möllmann H., Holzhey D. et al. The german aortic valve registry (GARY): in-hospital outcome. *Eur. Heart J.* 2013; 35 (24): 1588–98. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs381
6. Holmes D.R., Nishimura R.A., Grover F.L. et al. Annual outcomes with transcatheter valve therapy: From the STS/ACC TVT registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015; 66 (25): 2813–23. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.11.014
7. Ribeiro H.B., Nombela-Franco L., Urena M. et al. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: a systematic review. *JACC: Cardiovasc. Interv.* 2013; 6 (5): 452–61. DOI: 10.1016/j.jcin.2012.11.014
8. Palmerini T., Chakravarty T., Saia F., Bruno A.G., Bacchi-Reggiani M.-L., Marrozzini C. et al. Coronary protection during TAVR. *JACC: Cardiovasc. Interv.* 2020; 13 (6): 739–47. DOI: 10.1016/j.jcin.2019.11.024
9. Ribeiro H.B., Webb J.G., Makkar R.R. et al. Predictive factors, management, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: insights from a large multicenter registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 62: 1552–62.
10. Holmes D.R., Jr., Mack M.J., Kaul S. et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 59: 1200–54. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.01.001
11. Yamamoto M., Shimura T., Kano S., Kagase A., Kodama A., Koyama Y. et al. Impact of preparatory coronary protection in patients at high anatomical risk of acute coronary obstruction during transcatheter aortic valve implantation. *Intern. J. Cardiol.* 2016; 217: 58–63. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.04.185
12. Mercanti F., Rosseel L., Neylon A., Bagur R., Sinning J.-M., Nickenig G. et al. Chimney stenting for coronary occlusion during TAVR: insights from the chimney registry. *JACC: Cardiovasc. Interv.* 2020; 13 (6): 751–61. DOI: 10.1016/j.jcin.2020.01.227
13. Алекаян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2019 год. *Эндоваскулярная хирургия.* 2020; 7 (2, Специальный выпуск): S218–20. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-2S-S5-S230 [Alekyan B.G., Grigor'yan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2019). *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2020; 7 (2, Special Issue): S218–20 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-2S-S5-S230]